

(51)

Int. Cl.:

A 46 b. 3/00

16684.7

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.: 9 b, 3/00

(10)

(11)

(21)

(22)

(43)

# Offenlegungsschrift 2 109 972

Aktenzeichen: P 21 09 972.9

Anmeldetag: 3. März 1971

Offenlegungstag: 7. Oktober 1971

Ausstellungspriorität: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum: 18. März 1970

(33)

Land: V. St. v. Amerika

(31)

Aktenzeichen: 20624

(54)

Bezeichnung: Bürste und Verfahren zu ihrer Herstellung

(61)

Zusatz zu: —

(62)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder: APA KG Otto Bauder, 7012 Schmiden

Vertreter gem. § 16 PatG: —

(72)

Als Erfinder benannt: Lewis jun., John Connell, Middleburg, Vt. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 2109972

A P A K.G. Otto Bauder

7012 Schmiden, Blumenstr. 35

## Bürste und Verfahren zu ihrer Herstellung

Die Erfindung betrifft eine Bürste mit im Abstand voneinander angeordneten Borstenbüscheln aus Borsten, die aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehen und an einem ihrer beiden Enden unter sich und mit einem Tragkörper verschweißt sind. Sie betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung solcher Bürsten.

Aus der USA-Patentschrift 3 471 202 ist eine Bürste dieser Art bekannt geworden, bei der als Tragkörper eine mit zur Aufnahme der Borstenbüschel dienenden Lochungen versehene Platte aus einem thermoplastischen Kunststoff dient. Die genannte Patentschrift beschreibt auch ein Verfahren zum Herstellen solcher Bürsten, das folgende Verfahrensschritte umfaßt: Zunächst werden mittels einer Greifervorrichtung aus hülsenförmigen Greifern, die so angeordnet sind, wie später die Borstenbüschel in der herzustellenden Bürste angeordnet sein sollen, die zur Bildung der Borstenbüschel nötigen Kunststoffborsten aus einem geordneten Borstenstapel entnommen. Hierauf werden die aus den hülsenartigen Greifern herausragenden Enden der Borsten auf Schmelztemperatur erhitzt. Unmittelbar anschließend werden die Borstenbüschel mit ihren noch plastischen Enden mittels der Greifervorrichtung in die Lochungen der als Tragkörper dienenden Kunststoffplatte eingeführt, wobei durch Wärmeübergang auch die Wände der Lochungen teilweise anschmelzen und die Borstenbüschel infolgedessen mit der Kunststoffplatte verschweißen. Nachdem sich die aufgeschmolzenen Teile wieder verfestigt haben, zieht man die Greifervorrichtung ab.

Dieses Verfahren bringt den Vorteil mit sich, daß sämtliche Borstenbüschel einer Bürste in einem einzigen Arbeitsgang mit dem Tragkörper verbunden werden können. Es setzt aber voraus, daß dieser Tragkörper genügend kräftig und steif ist, um der Bürste den nötigen Halt zu geben.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Bürste der eingangs erwähnten Art so auszubilden, daß eine größere Freiheit bei der Gestaltung der Tragkörper gegeben ist und daß man z. B. auch beliebig gestaltete, dünnwandige, gegebenenfalls sogar flexible und mattenartige Tragkörper verwenden kann. Hieraus ergibt sich, daß der hier verwendete Ausdruck "Bürste" in seiner breitesten Bedeutung verstanden werden soll und jegliche Art von Gebrauchsgegenständen umfaßt, die mit im Abstand voneinander angeordneten Borstenbüscheln besetzt sind.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß der Tragkörper einer Bürste der eingangs erwähnten Art biegsame, fadenförmige Verbindungsstränge enthält, welche wie die Borsten aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehen und die verschweißten Zonen der Borstenbüschel durchdringen, und daß diese Verbindungsstränge mit den erwähnten verschweißten Zonen in eine Schicht aus Schaumkunststoff eingebettet sind.

Der hier benützte Ausdruck "thermoplastische Kunststoffe" soll alle Kunststoffe umfassen, die durch Erwärmen geschmolzen werden können, insbesondere Polystyrene und Polystyren-Mischpolymere, Mischpolymere aus Polyvinylchlorid und Polyvinylchloridacetat, Polyfluoride und Mischpolymere aus solchen, ferner Polyamide, Polyimide, Polyester und Polyurethane. Ebenso soll der Ausdruck "fadenförmige Verbindungsstränge" im weitesten Sinne verstanden werden und nicht etwa auf Fäden oder Stränge mit rundem Querschnitt beschränkt sein, sondern z. B. auch solche mit rechteckigem, dreieckigem oder sternförmigem Querschnitt umfassen.

Der zur Bildung des Tragkörpers dienende Schaumkunststoff besteht vorzugsweise aus Polyurethan, worunter hier sowohl Polyurethanschaumstoff auf Polyesterbasis als auch solcher auf Polyätherbasis zu verstehen ist. Polyurethanschaumstoff

109841/0184

auf Polyesterbasis wird bekanntlich hergestellt durch Reaktion eines organischen Polyisocyanats, z. B. des Toluoldiisocyanats mit einem freie Hydroxyl- und/oder Carboxylgruppen enthaltenden Ester. Polyurethane auf auf Polyätherbasis werden sinngemäß ähnlich hergestellt, wobei zur Reaktion mit dem Polyisocyanat anstelle eines Polyesters ein Polyäther verwendet wird. Näheres über die Herstellung von Polyurethanschäumen kann den USA-Patentschriften 2 726 219, 2 814 606 und 3 029 209 entnommen werden. Überdies sind weitere Einzelheiten, an denen sich der Fachmann orientieren kann, in weiter unten angeführten Beispielen aufgeführt.

Bei der Herstellung einer Bürste gemäß der Erfindung geht man so vor, daß zunächst aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehende Borsten zu Borstenbüscheln vereinigt werden und an einem ihrer Enden durch Erwärmung auf Schmelztemperatur oder darüber unter sich und mit ebenfalls aus thermoplastischem Kunststoff bestehenden fadenförmigen Verbindungssträngen verschweißt werden, und daß hierauf die so miteinander verbundenen Borstenbüschel in eine Mischung von zur Bildung von Schaumstoffen geeigneten Bestandteilen der oben angegebenen Art so eingetaucht werden, daß die Verbindungsstränge und die verschweißten Enden der Borstenbüschel von dieser Mischung bedeckt sind. In dieser Mischung beläßt man sie, bis die Bildung einer selbsttragenden Schaumstoffschicht abgeschlossen ist, in der die verschweißten Enden der Borstenbüschel und der Verbindungsstränge fest verankert sind.

Zum Verschweißen kann man sich dabei in bekannter Weise eines Heißluftstromes bedienen. Falls zu befürchten ist, daß die zu verschweißenden Borsten im Heißluftstrom Verfärbungen oder andere unerwünschte Veränderungen erleiden könnten, kann die Verschweißung auch in einer inerten Atmosphäre, z. B. in einer Stickstoff- oder Kohlendioxid-Atmosphäre oder im Vakuum erfolgen.

BAD ORIGINAL

109841/0184

Weitere Merkmale der Erfindung werden im Folgenden an Hand von Ausführungsbeispielen erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind.

In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in Seitenansicht ein Borstenbüschel, wie es im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwendet wird.

Fig. 2 stellt ebenfalls in Seitenansicht mehrere durch ein Verbindungselement aneinandergereihte Borstenbüschel dar.

Fig. 3 ist eine Ansicht von unten auf die in Fig. 2 dargestellte Borstenbüschelanordnung.

Fig. 4 stellt einen Schnitt längs der Linie IV - IV in Fig. 2 dar und

Fig. 5 zeigt die Anordnung gemäß Fig. 2 nach Einbettung der verschweißten Enden der Borstenbüschel in eine Hart-schaum-Kunststoff-Schicht.

Fig. 6 ist ein Schnitt längs der Linie VI - VI der Fig. 5 und

Fig. 7 zeigt in Seitenansicht eine Anordnung gemäß Fig. 2 nach Einbettung der verschweißten Enden der Borstenbüschel in eine biegsame Schaumstoffschicht.

Fig. 8 veranschaulicht das Einbetten einer Borstenbüschelanordnung nach Fig. 2 in eine hohlzylindrische Schaumstoffschicht und

Fig. 9 stellt einen Schnitt längs der Linie X - IX in Fig. 8 dar.

Fig. 10 stellt ausschnittsweise eine Ansicht von unten auf eine Gruppe von Borstenbüscheln dar, welche durch gewebeartige Verbindungselemente zusammengehalten werden.

Fig. 11 zeigt die in Fig. 10 dargestellte Gruppe in Seitenansicht.

Fig. 12 zeigt die Gruppe nach Einbettung der Verbindungselemente und der mit ihnen verschweißten Enden der Borstenbüschel in eine Schaumstoffschicht in perspektivischer Darstellung.

Die Fig. 13 - 17 veranschaulichen ein Verfahren zum Bilden einer Bürste aus Anordnungen gemäß Fig. 5. Dabei ist eine Anordnung gemäß Fig. 5 in

Fig. 13 in Seitenansicht und in

Fig. 14 in Vorderansicht gezeigt, während

Fig. 15 eine Gruppe aus vier aneinandergefügten solchen Anordnungen in Vorderansicht darstellt.

Fig. 16 zeigt in Seitenansicht einen zur Aufnahme der in Fig. 15 gezeigten Gruppe geeigneten Bürstenrücken und

Fig. 17 stellt eine durch Einfügen der Gruppe in diesen Bürstenrücken entstandene Bürste dar.

Fig. 18 zeigt eine Anordnung ähnlich wie in Fig. 11 in Seitenansicht.

Fig. 19 stellt eine Ansicht von unten auf diese Anordnung dar und die

Fig. 20 und 21 stellen eine daraus durch Einbetten in eine Schaumstoffschicht hergestellte Schuhbürste in Seitenansicht bzw. in Vorderansicht dar.

Fig. 22 zeigt in Seitenansicht eine erfindungsgemäß hergestellte Bürste in Form eines mit Borstenbüscheln besetzten endlosen Bandes.

Die Grundelemente von denen man bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Bürsten oder mit Borstenbüscheln besetzten Matten ausgeht, sind Borstenbüschel gemäß Fig. 1. Diese sind aus auf Länge geschnittenen Borsten 100 aus einem thermo-

plastischen Kunststoff gebildet, welche an dem mit 101 bezeichneten Ende dadurch miteinander verschweißt wurden, daß man sie auf eine Temperatur erhitzte, die etwa dem Schmelzpunkt des verwendeten Kunststoffes entspricht. Bei der Herstellung dieser Borstenbüschel kann man sich zweckmäßigerweise der in der USA-Patentschrift 3 471 202 beschriebenen Vorrichtung bedienen, d. h. man kann mittels eines oder mehrerer hülsenförmiger Greifer, eines oder mehrerer Büschel von in einem geeigneten Vorratsbehälter geordnet gestapelter Kunststoffborsten erfassen und danach die aus den hülsenförmigen Greifern herausragenden Enden der so gebildeten Büschel auf Schmelztemperatur oder darüber erhitzen.

Solange die erhitzten Enden noch plastisch sind, bringt man sie nun mit einem Verbindungselement in Kontakt, z. B. mit einem dünnen Strang aus Polypropylen, und vereinigt sie mit diesem unter leichtem Druck, wobei sie unter sich und mit dem Verbindungselement verschweißen. So entsteht eine Borstenbüschelanordnung in der, z. B. gemäß den Fig. 2 bis 4, eine Reihe von Borstenbüscheln 102 an ihren mit 103 bezeichneten Enden mit einem Verbindungselement 104 verschweißt sind. Die verschweißten Zonen 103 sind in der Zeichnung der Deutlichkeit halber übertrieben groß dargestellt. Sie brauchen nicht so umfangreich zu sein und müssen auch nicht unbedingt über das Verbindungselement 104 hinausragen. Der so erhaltene, noch labile mit Borstenbüscheln 102 besetzte Strang 104 wird nun mit einer Polyurethanschaum bildenden Mischung in Kontakt gebracht, die innerhalb von Sekunden zu reagieren beginnt. Nach kurzer Zeit, z. B. nach 90 Sekunden, wird der Aufschäumungsvorgang seinen Höhepunkt erreicht haben und die Verfestigung beginnen. Nach einer weiteren kurzen Zeitspanne, z. B. nach 120 Sekunden, wird die gebildete Schaumstoffschicht sich genügend verfestigt haben und die Borstenbüschel 102 sind dann in ihr sicher verankert. Dieser Vorgang wird an Hand von Beispielen noch näher veranschaulicht:

## Beispiel 1

100 g "Mistafoam 850-S", ein von der Firma M-R Plastics and Casting Inc. hergestelltes Urethanschaum-Ausgangsmaterial wurde bei Raumtemperatur mit 100 g noch nicht polymerisiertem Urethan "Mistafoam 801-H" in einer elektrisch angetriebenen Mischvorrichtung 60 Sekunden lang gemischt und diese Mischung wurde dann in einen Metalltrog mit 9,5 mm Breite, 90 mm Länge und 5 mm Tiefe bis zu einer Höhe von 1,6 mm eingefüllt. Unmittelbar danach wurde ein Borstenbüschelstrang gemäß Fig. 2 eingelegt und nach 30 Sekunden begann der Aufschäumungsvorgang. Nach 120 Sekunden waren die Borstenbüschel 102 fest in der gebildeten Schaumstoffschicht verankert. Es wurde ein sich selbst tragender Bürstenstreifen gemäß Fig. 5 gebildet, wobei die Borstenbüschel 102 in einem aus festem Schaumstoff gebildeten Streifen 105 verankert waren, dessen Stärke etwas über 3 mm betrug.

## Beispiel 2

Um einen Bürstenstreifen mit in biegsamem Schaumstoff eingebetteten Borstenbüscheln nach Fig. 7 zu erhalten, wurden 50 g des Polyesterharzes "Formez - 50" mit 2 g N-Äthylmorpholin in einem elektrisch angetriebenen Mischgerät 45 Sekunden lang gemischt. Dann wurden 3,6 g destilliertes Wasser zugegeben und es wurde nochmals 30 Sekunden lang gemischt. Hierauf wurden 105 g "Naconate 80" (das ist eine 80:20 Mischung von 2,4 und 2,6 -Toluoldiisocyanat) zugegeben und es wurde dann nochmals 10 Sekunden lang gemischt. Die Mischung wurde in den in Beispiel 1 erwähnten Trog eingefüllt und danach wurde wiederum ein Borstenbüschelstrang gemäß Fig. 2 eingelegt. Nach 5 - 10 Sekunden begann der Aufschäumvorgang und innerhalb von 240 Sekunden war die Schaumstruktur verfestigt. Es entstand ein biegsamer Bürstenstreifen gemäß Fig. 7, dessen biegsame Schaumstoffschicht etwa 5 mm stark war.



### Beispiel 3

Eine zylindrische Bürste gemäß Fig. 9 mit einem Kerndurchmesser von 25 mm und einem Außendurchmesser von 75 mm, die 108 Borstenbüschel aus Polypropylen mit je einer Länge von 25 mm und einem Durchmesser von ca. 5 mm enthält, welche in einer Tragschicht aus Polyurethanschaumstoff verankert sind, wurde, wie in Fig. 8 veranschaulicht, folgendermaßen hergestellt:

Die in Beispiel 1 angegebene Mischung von Ausgangsmaterialien zur Bildung einer harten Polyurethan-Schaumstoffschicht wurde in flüssigem Zustand auf einen 125 mm langen Hohlzylinder 109 aus Pappe aufgebracht, der einen Durchmesser von 25 mm aufwies. Dazu bediente man sich eines Zuleitungsrohres 108 mit einer Düse 109 und während des Aufbringens wurde der Hohlzylinder 109 im Sinne des Pfeiles B in Fig. 8 gedreht. Gleichzeitig wurde in die noch flüssige Schicht hinein ein die hundertacht Borstenbüschel 102 enthaltender Borstenstrang aufgewickelt, den man zu diesem Zweck im Sinne des Pfeiles A in Fig. 8 heranzuführte. Danach begann der Aufschäumungsprozeß und nach 120 Sekunden war die ganze Masse verfestigt. Wenige Minuten später, nachdem die Masse nicht mehr klebrig war, wurde der nunmehr fertige Bürstenkörper 111 im Sinne des Pfeiles C in Fig. 9 vom Pappzylinder 109 abgezogen. Die Stärke der hohlzylindrischen Hart-Schaumschicht 110 betrug in Durchschnitt 4,75 mm.

Außer Bürsten im engeren Wortsinne lassen sich erfindungsgemäß auch beliebige mit Borstenbüscheln aus thermoplastischen Kunststoffen besetzte Gegenstände, insbesondere auch Matten gemäß Fig. 12 herstellen, welche mit in einer biegsamen Schaumstoffschicht 202 eingebetteten Borstenbüscheln 110 besetzt sind. Als Verbindungselemente für die Borstenbüschel und gleichzeitig als Verstärkung für die Schaumstoffschicht dient dabei ein netzartiges Gewebe aus Polypropylenfäden 211 mit einer Stärke von etwa 0,6 mm. Eine dergleichen Matte wurde nach

109841/0184

BAD ORIGINAL

#### Beispiel 4

folgendermaßen hergestellt: Es wurden zunächst eine Anzahl von Borstenbüscheln 199 mit Hilfe von in der gewünschten Weise angeordneten Greifern aus einem geordneten Stapel von Borsten aus einem thermoplastischen Werkstoff auf die in der USA-Patentschrift 3 471 202 näher beschriebene Weise entnommen und an ihren Enden auf Schmelztemperatur erhitzt. Daraufhin wurden sie mittels der Greiferanordnung mit einem Gewebe oder Netzwerk aus Polypropylenfäden 201 in Kontakt gebracht, so daß die erhitzten Endzonen 200 mit den Knotenpunkten des Gewebes oder Netzwerkes verschweißten und das in den Fig. 10 und 11 veranschaulichte Gebilde entstand. Hierauf wurde die in Beispiel 2 beschriebene Mischung auf ein flach ausgebreitetes Wachspapier aufgebracht. Bevor die Mischung aufzuschäumen begann, wurde das mit den Borstenbüscheln 199 vereinigte Gewebe oder Netzwerk aufgelegt. Unmittelbar danach begann der Aufschäumungsprozeß, der nach etwa 240 Sekunden beendet war. Man erhielt eine biegsame Matte, in der das Gewebe aus den Fäden 201 und die damit verschweißten Enden 200 der Borstenbüschel 199 unlösbar verankert waren. Matten dieser Art können z. B. als "künstlicher Schnee" zur Ausübung des Skisportes im Sommer verwendet werden.

Die Fig. 13 bis 17 zeigen, wie einreihig mit Borstenbüscheln 300 besetzte Schaumstoffstreifen 301, die gemäß dem in den Fig. 2 bis 5 veranschaulichten Verfahren hergestellt wurden, zu einer Bürste mit mehreren Reihen von Borstenbüscheln zusammengesetzt werden können. Dabei können die Schaumstoffstreifen z. B. mit Fälzen und Nuten versehen sein, um die formschlüssig zusammenzufügen zu können. Bevorzugt wird jedoch im Rahmen der vorliegenden Erfindung das Zusammenkleben. In Fig. 15 sind vier gleichartige Streifen 301, 301', 301'' und 301''' in zusammengeklebtem Zustand gezeigt. Fig. 16 zeigt einen zur Aufnahme dieser Streifen dienenden Bürstenrücken und Fig. 17 stellt eine fertige Bürste dar, wie man sie durch Einkleben der aneinandergesetzten Streifen gemäß Fig. 15 in den in Fig. 16 gezeigten Bürstenrücken erhalten kann.

109841/0184

Es lassen sich aber auch mehrreihige Bürsten unter Verwendung von gewebe- oder netzwerkähnlichen Verbindungselementen herstellen. So können z. B. Schuhbürsten nach Fig. 20 unter Verwendung von aus thermoplastischen Borsten gebildeten Borstenbüscheln 400 hergestellt werden, indem man diese in der aus den Fig. 18 bis 21 ersichtlichen Weise durch Verschweißen ihrer Endzonen 401 mit einem Gewebe oder Netzwerk 402 verbindet und die verschweißten Zonen mit dem Netzwerk in eine starre oder halbelastische Schaumstoffschicht auf die schon mehrfach beschriebene Weise einbettet. Dabei kann man im Interesse einer wirtschaftlichen Fertigung beliebig lange Streifen einer mehrreihigen Bürstenkonstruktion gemäß den Fig. 20 und 21 kontinuierlich herstellen und davon einzelne Bürsten von der gewünschten Länge abschneiden.

Wie Fig. 22 zeigt, lassen sich biegsame mit Borstenbüscheln 500 besetzte Streifen 501, deren Herstellung im Zusammenhang mit Fig. 7 beschrieben wurde, auch zu endlosen Bändern zusammenfügen. Läßt man solche endlosen Bänder über Rollen 502 laufen, so erhält man ein billig herzustellendes Bürstwerkzeug.

BAD ORIGINAL

## Patentansprüche

- 1) Bürste mit im Abstand voneinander angeordneten Borstenbüscheln aus Borsten, die aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehen und an einem ihrer beiden Enden unter sich und mit einem Tragkörper verschweißt sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper biegsame, fadenförmige Verbindungsstränge (104, 201, 402) enthält, welche ebenfalls aus einem thermoplastischen Kunststoff gebildet sind und die verschweißten Zonen (103, 200, 401) der Borstenbüschel (102, 199, 300, 400, 500) durchdringen, und daß diese Verbindungsstränge mit den verschweißten Zonen in eine Schicht aus Schaumkunststoff (105, 106, 110) (202, 301, 403, 501) eingebettet sind.
2. Bürste nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsstränge die Form eines Netzwerkartigen Gewebes (201, 402) aufweisen.
3. Bürste nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsstränge (104, 201, 402) aus Polypropylen bestehen.
4. Bürste nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaumstoffschicht (105, 106, 110, 202, 301, 403, 501) aus Polyurethan auf Polyester- oder Polyätherbasis besteht.
5. Bürste nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaumstoffschicht nicht starr ist.
6. Bürste nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaumstoffschicht nicht biegsam ist.
7. Bürste nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaumstoffschicht 110 die Form eines Hohlzylinders aufweist (Fig. 9).
8. Bürste nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaumstoffschicht (202) die Form einer Matte aufweist (Fig. 10).

PATENT GAB

109241/0184

BAD ORIGINAL

9. Verfahren zum Herstellen einer Bürste nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehende Borsten zu Borstenbüscheln vereinigt und an einem ihrer Enden durch Erwärmung auf Schmelztemperatur oder darüber unter sich und mit ebenfalls aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehenden fadenförmigen Verbindungssträngen verschweißt werden und daß daraufhin die so miteinander verbundenen Borstenbüschel in eine Mischung von zur Bildung von Schaumstoffen geeigneten Bestandteilen so eingetaucht werden, daß die Verbindungsstränge und die verschweißten Enden der Borstenbüschel von dieser Mischung bedeckt sind und daß man sie in dieser Mischung beläßt, bis die Bildung einer selbsttragenden Schaumstoffschicht abgeschlossen ist, in der die verschweißten Enden der Borstenbüschel und die Verbindungsstränge fest verankert sind.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine größere Anzahl von Borstenbüscheln gleichzeitig an einem ihrer Enden unter sich und mit einem netzartigen Gewebe aus fadenförmigen Verbindungssträngen verschweißt werden.

BAD ORIGINAL

43  
Leerseite

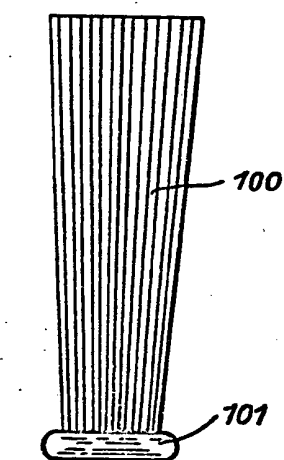


FIG-1

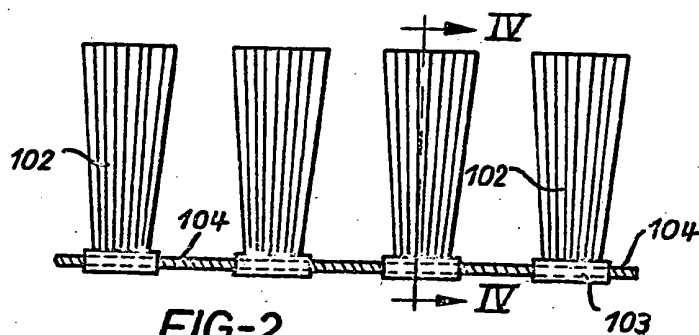


FIG-2

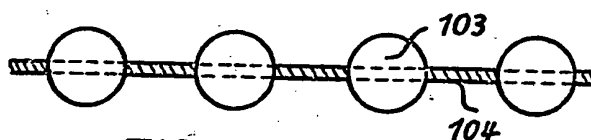


FIG-3

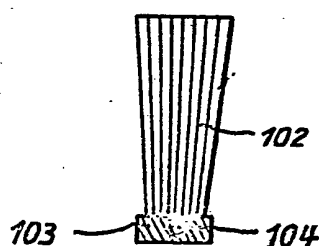


FIG-4

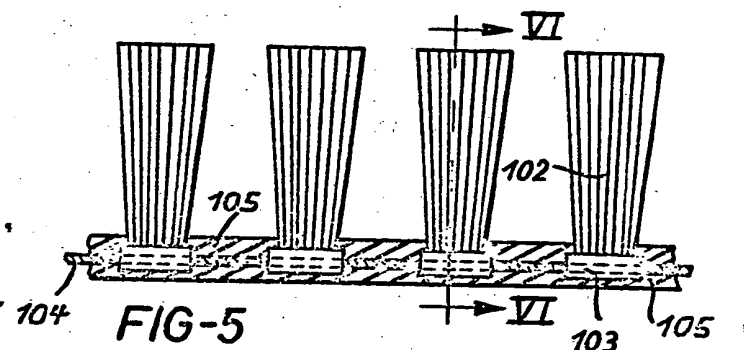


FIG-5

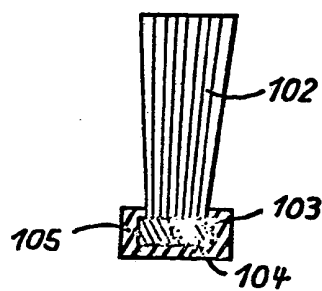


FIG-6

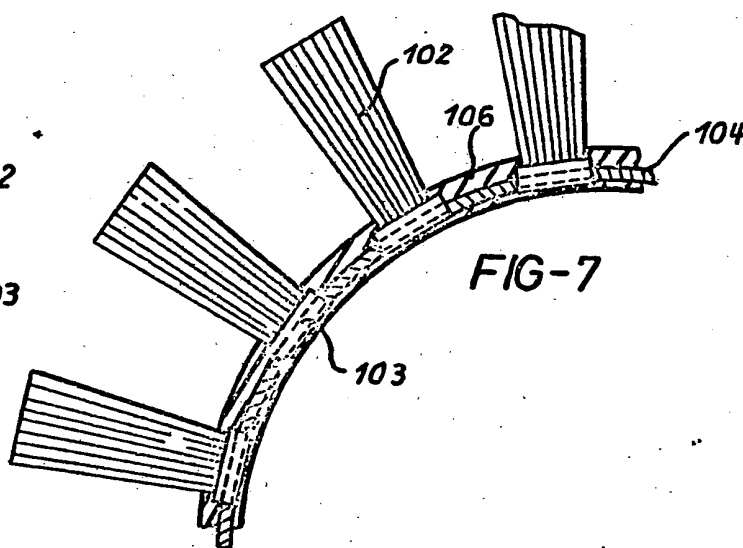


FIG-7

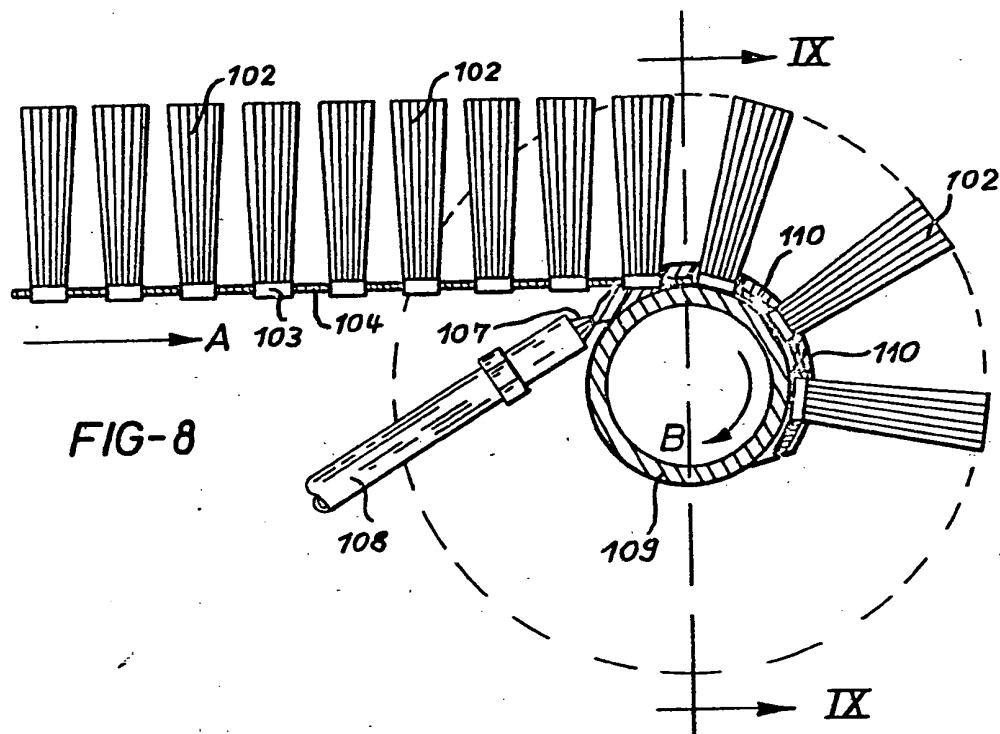


FIG-8

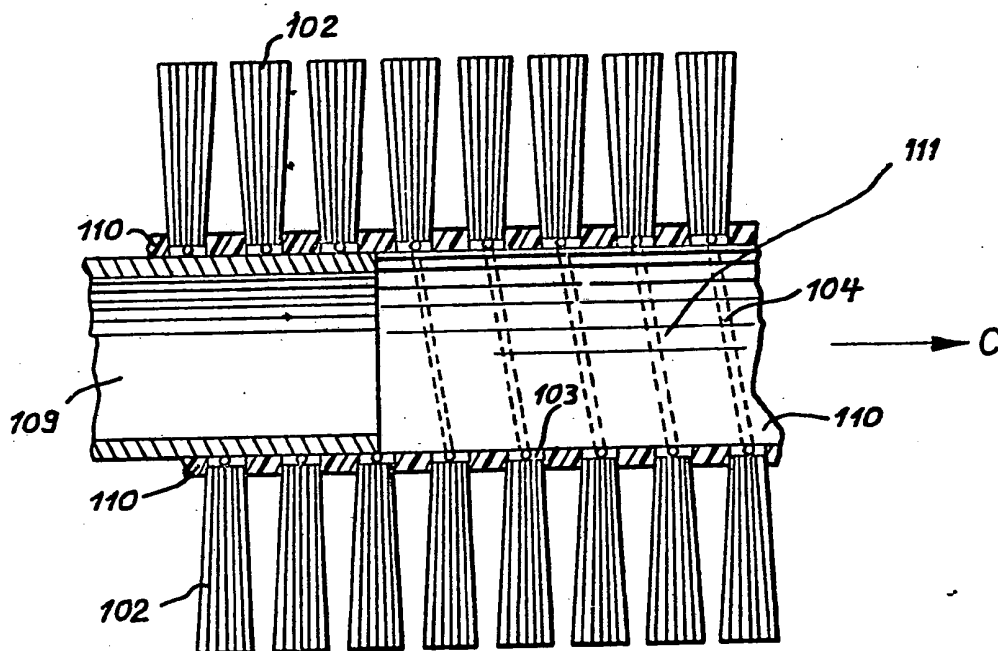


FIG-9



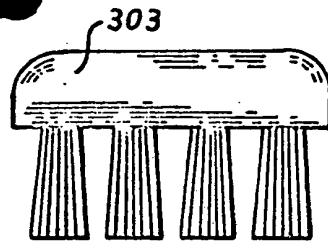


FIG-17

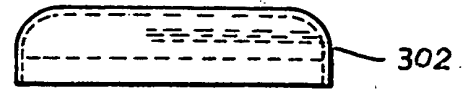


FIG-16

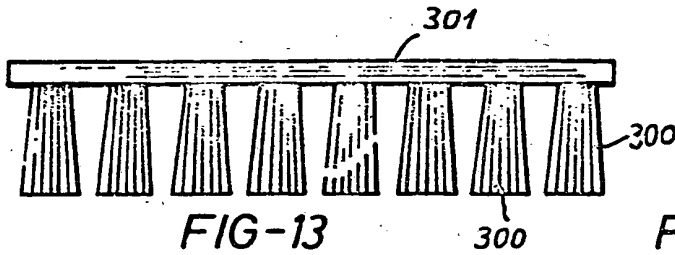


FIG-13

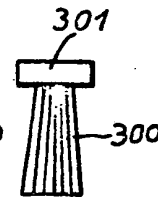


FIG-14

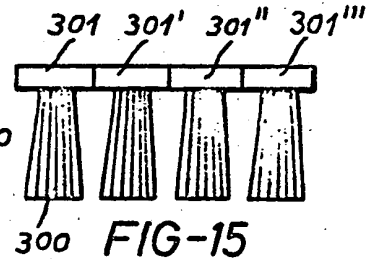


FIG-15

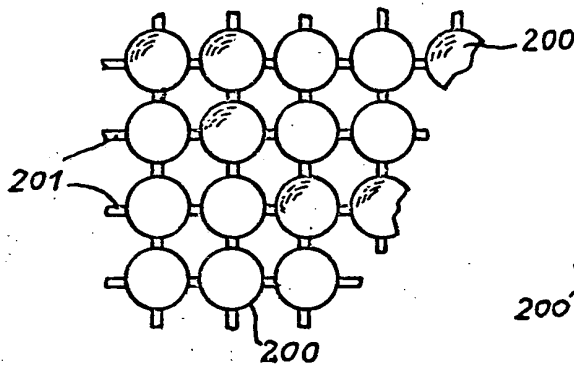


FIG-10

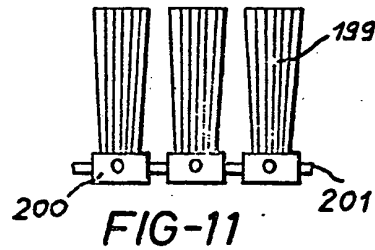


FIG-11

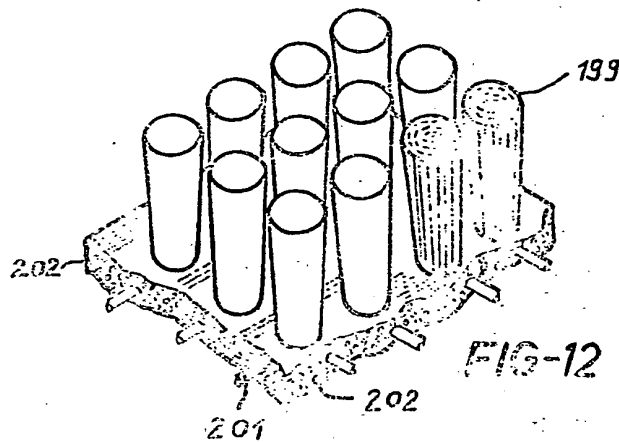


FIG-12

16

